

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-68893

(43)公開日 平成 6年(1994) 3月11日

(51)Int.Cl.⁵

H 0 1 M 8/04

識別記号

庁内整理番号

S

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平4-222813

(22)出願日 平成 4年(1992) 8月21日

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目 2番 3号

(72)発明者 辻 博子

神戸市兵庫区和田崎町 1丁目 1番 2号 三

菱電機株式会社神戸製作所内

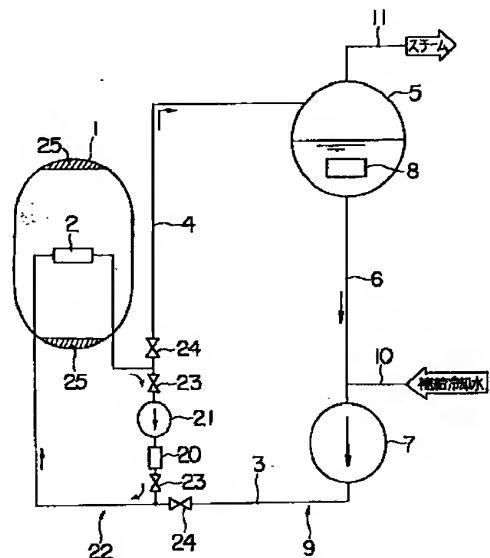
(74)代理人 弁理士 曾我 道照 (外 6名)

(54)【発明の名称】 燃料電池式発電装置

(57)【要約】

【目的】 装置の運転停止時における燃料電池の電解質の氷結防止にあたり、運転コストの低減を図ることができる燃料電池式発電装置を提供する。

【構成】 燃料電池 1 の両端部に加熱手段 25、25 を設け、かつ、燃料電池 1 内の冷却器 2 に対する給水配管 3 と排水配管 4 とにバイパス配管 20 を設ける。また、バイパス配管 20 中に、装置の運転停止時に、冷却器 2 とバイパス配管 20 とを含んだ小循環路 22 に冷却水を循環させる小型ポンプ 21 を設けている。この小型ポンプ 21 の駆動力により小循環路 22 中を循環する冷却水は、加熱手段 25、15 により加熱されて循環し、冷却器 2 を介して燃料電池 1 の均一加熱ができるとともに、小循環路 22 中の冷却水の保有水量も小さいため、その加熱量を小さく抑えることができ、運転コストの低減を図ることができる。



1: 燃料電池
2: 冷却器
3: 給水配管
4: 排水配管
7: 循環ポンプ

9: 冷却水循環路
20: バイパス配管
21: 小型ポンプ
22: 電気ヒータ (加熱手段)

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 燃料電池内に取り付けられた冷却器と、前記冷却器への給水を行なう給水配管と、前記冷却器からの排水を行なう排水配管とを有した冷却水循環路に、装置の運転時に循環ポンプを介して冷却水を循環させることにより、前記冷却器により前記燃料電池の冷却がなされる燃料電池式発電装置において、前記燃料電池の両端部に加熱手段を設け、かつ、前記燃料電池の一侧に前記給水配管と前記排水配管とを連結するバイパス配管を設けるとともに、前記バイパス配管中に、装置の運転停止時に、前記冷却器と前記バイパス配管とを含んだ小循環路に前記加熱手段を介して加熱される冷却水を循環させる小型ポンプを設けたことを特徴とする燃料電池式発電装置。

【請求項 2】 燃料電池内に取り付けられた冷却器と、前記冷却器への給水を行なう給水配管と、前記冷却器からの排水を行なう排水配管とを有した冷却水循環路に、装置の運転時に循環ポンプを介して冷却水を循環させることにより、前記冷却器により前記燃料電池の冷却がなされる燃料電池式発電装置において、前記燃料電池の一侧に前記給水配管と前記排水配管とを連結するバイパス配管を設けるとともに、前記バイパス配管中に加熱手段を設け、装置の運転停止時に、前記冷却器と前記バイパス配管を含んだ小循環路に前記加熱手段により加熱される冷却水を循環させる小型ポンプを設けたことを特徴とする燃料電池式発電装置。

【請求項 3】 燃料電池内に取り付けられた冷却器と、前記冷却器への給水を行なう給水配管と、前記冷却器からの排水を行なう排水配管とを有した冷却水循環路に、装置の運転時に循環ポンプを介して冷却水を循環させることにより、前記冷却器により前記燃料電池の冷却がなされる燃料電池式発電装置において、前記燃料電池の一侧に前記給水配管と前記排水配管とを連結するバイパス配管を設けるとともに、前記バイパス配管中に、燃料電池の運転停止時に、前記冷却器と前記バイパス配管を含んだ小循環路に冷却水を加熱しつつ循環させる小型加熱ポンプを設けたことを特徴とする燃料電池式発電装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、水冷方式の燃料電池を有する燃料電池式発電装置に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、燃料電池は発電時に起電ロスによって発熱するため、何らかの手段によって冷却し、この燃料電池の温度が所定温度以上に上昇しないようにする必要がある。図 6 は例えば特開平 2-260370 号公報に示された従来の燃料電池式発電装置の燃料電池周りの冷却系統図であり、図において、1 は例えば単電池が多数上下方向に積層されている燃料電池、2 はこの燃料電池 1 内に所定数の単電池間に挿入されている冷却

器、3 は冷却器 2 に冷却水を供給する給水配管、4 は冷却器 2 から冷却水を取り出す排水配管、5 は排水配管 4 の一端部に連結される気水分離器、6 は気水分離器 5 の下部から取り出され、給水配管 3 に連結される降水配管、7 は給水配管 3 中に設けられた冷却水の循環ポンプ、8 は気水分離器 5 内に設けられた電力使用のドラムヒータ、9 は気水分離器 5、降水配管 6、給水配管 3、循環ポンプ 7、冷却器 2 および排水配管 4 により形成される冷却水循環路、10 は補給水配管、11 は蒸気配管である。

【0003】つぎにこの燃料電池式発電装置の動作を説明する。燃料電池 1 を作動させこの燃料電池式発電装置で発電を開始すると、燃料電池 1 はその起電ロスにより発熱され温度が上昇してくる。このため、循環ポンプ 7 が起動され気水分離器 5 内の冷却水が、給水配管 3 を通って冷却器 2 内に送られ、この冷却器 2 内で蒸発することにより、燃料電池 1 の発生熱を吸収し、この燃料電池 1 の温度を所定の動作温度に維持する。そして、冷却器 2 から排出された気液混相の冷却水は排水配管 4 を介して気水分離器 5 内に放出され、この気水分離器 5 にて気液が分離される。そして、スチームは所定圧に調整され蒸気配管 11 を介してスチームを必要とする負荷側に供給されるとともに、飽和水は降水配管 6 を通って循環ポンプ 7 により再び循環される。

【0004】また、蒸気配管 11 で負荷側に放出されたスチーム分だけ、補給水配管 10 を介して新たな冷却水が補給されるとともに、燃料電池 1 の負荷変動等により、冷却器 2 による冷却水の蒸発量が低下してくると、ドラムヒータ 8 が作動され、気水分離器 5 内で不足するスチームを発生させることにより、負荷側に対するスチームの供給量が一定値に維持される。

【0005】さて、以上のような水冷式の燃料電池 1 を有する燃料電池式発電装置の運転が停止された場合、燃料電池 1 内に保持されている電解質、例えばリン酸の氷結を防止するため、この燃料電池 1 の温度を所定温度（例えばリン酸の場合 50～60℃）以上に保持してやる必要がある。このため、装置の運転が停止されても、ドラムヒータ 8 を作動させて冷却水の温度を所定温度以上に保持しつつ、この冷却水を循環ポンプ 7 により冷却水循環路 9 中に循環させ、冷却器 2 を介して燃料電池 1 を所定温度以上に加熱することにより電解質の氷結の防止が図られている。

【0006】また、図 7 で示されるように燃料電池 1 の上、下端部に電気ヒータ 12、12 を設け、装置の運転停止時に電気ヒータ 12、12 を作動させて燃料電池 1 の温度を所定値以上に保持して、電解質の氷結の防止がなされているものもある。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、燃料電池式発電装置の運転停止時に、ドラムヒータ 8 を作動し

て、冷却水循環路 9 中に冷却水を循環させる場合、この冷却水循環路 9 内の保有水量が多いため、ドラムヒータ 8 の電力使用量が増加し、運転コストが上昇してしまうという課題があった。また冷却水循環路 9 中に冷却水を循環させるため大型の循環ポンプ 7 を駆動すれば、その電力使用量も大きく、これによっても運転コストが上昇してしまうという課題があった。

【0008】また、燃料電池 1 の上、下端部を電気ヒータ 12、12 により加熱する場合は、図 8 で示されるように、燃料電池 1 の上、下端部に比べ、中間部の温度が上昇しにくいため、中間部の温度を所定温度以上に確保するために、上、下端部を不要に加熱する必要があり、電力使用量の増大を招いて運転コストの上昇を招いてしまうとともに、電気ヒータ 12、12 の大型化にともない装置の大型化を招いてしまうという課題があった。

【0009】この発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、装置の運転停止時における燃料電池の電解質の氷結防止にあたり、運転コストをの低減を図ることができるとともに、装置のコンパクト化をも図ることができる燃料電池式発電装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】この発明の第 1 の発明は、燃料電池内に取り付けられた冷却器と、冷却器への給水を行なう給水配管と、冷却器からの排水を行なう排水配管とを有した冷却水循環路に、装置の運転時に循環ポンプを介して冷却水を循環させることにより、冷却器により燃料電池の冷却がなされる燃料電池式発電装置において、燃料電池の両端部に加熱手段を設け、かつ、燃料電池の一侧に給水配管と排水配管とを連結するバイパス配管を設けるとともに、バイパス配管中に、装置の運転停止時に、冷却器とバイパス配管とを含んだ小循環路に加熱手段を介して加熱される冷却水を循環させる小型ポンプを設けたことである。

【0011】この発明の第 2 の発明は、燃料電池内に取り付けられた冷却器と、冷却器への給水を行なう給水配管と、冷却器からの排水を行なう排水配管とを有した冷却水循環路に、装置の運転時に循環ポンプを介して冷却水を循環させることにより、冷却器により燃料電池の冷却がなされる燃料電池式発電装置において、燃料電池の

【0012】この発明の第 3 の発明は、燃料電池内に取り付けられた冷却器と、冷却器への給水を行なう給水配管と、冷却器からの排水を行なう排水配管とを有した冷却水循環路に、装置の運転時に循環ポンプを介して冷却水を循環させることにより、冷却器により燃料電池の冷

却がなされる燃料電池式発電装置において、燃料電池の一侧に給水配管と排水配管とを連結するバイパス配管を設けるとともに、バイパス配管中に、燃料電池の運転停止時に、冷却器とバイパス配管を含んだ小循環路に冷却水を加熱しつつ循環させる小型加熱ポンプを設けたことである。

【0013】

【作用】この発明の第 1 の発明では、燃料電池による発電がなされる装置の運転中は循環ポンプにより冷却水を給水配管、冷却器および排水配管を有した冷却水循環路に循環させ、冷却器を介して燃料電池の冷却を行なう。また、装置の運転が停止された場合は、加熱手段を作動させ燃料電池を加熱するとともに、バイパス配管中に設けられた小型ポンプを作動させ、バイパス配管と冷却器を含んだ小循環路に冷却水を循環させる。このことにより、加熱手段により燃料電池に与えられた熱は冷却器を介して冷却水側にも伝えられ、燃料電池は全体が均一に所定温度に加熱され、燃料電池の電解質の氷結が防止される。この場合、加熱手段は燃料電池の両端部に取り付けられるものであっても、冷却器を介して燃料電池の均一加熱ができるとともに、小循環路中の冷却水の保有水量も小さいため、その加熱量を小さなものとすことができる。

【0014】この発明の第 2 の発明では、装置の運転が停止された場合に、バイパス配管中に設けられた小型ポンプと加熱手段を作動させ、バイパス配管と冷却器を含んだ小循環路に冷却水を循環させる。このことにより、加熱手段で加熱された冷却水が冷却器に流れ燃料電池は所定温度に加熱され、その電解質の氷結が防止される。

【0015】この発明の第 3 の発明では、装置の運転が停止された場合に、バイパス配管中に設けられた小型加熱ポンプを作動させ、バイパス配管と冷却器を含んだ小循環路に冷却水を加熱しつつ循環させる。このことにより、冷却水は小型加熱ポンプで加熱されつつ冷却器に流れ、燃料電池は所定温度に加熱されてその電解質の氷結が防止される。

【0016】

【実施例】以下、この発明の実施例を図について説明する。

実施例 1. この実施例 1 はこの発明の第 1 の発明に係る一実施例である。図 1 はこの発明の実施例 1 を示す燃料電池式発電装置の燃料電池 1 周りの冷却系統図であり、図 6 で示される従来の燃料電池式発電装置と同一または相当部分には同一符号を付し、その説明を省略する。

【0017】図において、20 は給水配管 3 と排水配管 4 とを連結する小サイズのバイパス配管、21 はこのバイパス配管 20 中に設けられた小容量の小型ポンプ、22 は燃料電池 1 中の冷却器 2 およびバイパス配管 20 等を含んで構成される冷却水の小循環路、23 はバイパス配管 20 の両端部に設けられたバルブ、24 は小循環

路 2 2 に隣接する給水配管 3 および排水配管 4 に設けられたバルブ、2 5 は燃料電池 1 の上、下端部に設けられたこの燃料電池 1 の加熱手段となる電気ヒータである。

【0018】つぎにこの燃料電池式発電装置の動作を説明する。装置の運転中はバルブ 2 3、2 3 は閉じられるとともに、バルブ 2 4、2 4 が開けられて、冷却水は冷却水循環路 9 中を循環できるようになっている。そして装置の運転により燃料電池 1 により電力が取り出されるとともに、循環ポンプ 7 の駆動により、冷却水が冷却水循環路 9 中を循環して、燃料電池 1 はその発生熱がスチ

ームとして気水分離器 5 側に回収されることにより、一定の動作温度に維持される。

【0019】つぎに装置の運転が停止されると、バルブ 2 3、2 3 が開けられ、バルブ 2 4、2 4 が閉じられて、小循環路 2 2 が形成されるとともに、小型ポンプ 2 1 が駆動され、冷却水は小循環路 2 2 中を循環される。この場合、電気ヒータ 2 5、2 5 が作動され、この電気ヒータ 2 5、2 5 により燃料電池 1 の上、下端部側が加熱されるが、燃料電池 1 内の複数の冷却器 2 内を流れる冷却水もこの電気ヒータ 2 5、2 5 によって加熱され温

水にかえられるため、電気ヒータ 2 5、2 5 によって与えられる燃料電池 1 の上、下端部側の熱はこの冷却器 2 により燃料電池 1 の中間部側にも直ちに引き込まれ、燃料電池 1 は内部の電解質（例えばリン酸）が水結しない所定温度に均一に加熱される。

【0020】すなわち、装置の運転停止時に燃料電池 1 を所定温度に加熱保持するにあたり、保有水量の少ない小循環路 2 2 に対して、この小循環路 2 2 内の冷却水を電気ヒータ 2 5、2 5 により所定温度に加熱し、この冷却水を必要最小限の量だけ小型ポンプ 2 1 により循環さ

せるようにしているため、冷却水の保有水量の多い冷却水循環路 9 に所定温度の温水を循環ポンプ 7 により多量に循環させる従来の場合に比べ、その冷却水の加熱およびポンプの駆動に要する電力消費量を著しく小さなものとすることができ、運転コストの低減を図ることができる。また、電気ヒータ 2 5、2 5 で燃料電池 1 を加熱する場合においても、冷却器 2 を介して均熱化を図られるため、この電気ヒータ 2 5、2 5 の容量も最小限のもので済むことができ、装置の小型・コンパクト化を図ることができる。

【0021】実施例 2. この実施例 2 はこの発明の第 2 の発明に係る一実施例である。図 2 はこの発明の実施例 2 を示す燃料電池式発電装置の燃料電池周りの冷却系統図である。この実施例 2 では燃料電池 1 の上、下端部に電気ヒータ 2 5、2 5 は設けず、バイパス配管 2 0 の小型ポンプ 2 1 の下流側に燃料電池 1 の加熱手段となる加熱装置 2 6 を設けている。なお、他の構成は上記実施例 1 の燃料電池式発電装置と同一である。

【0022】そして、この実施例 2 においても、装置の運転が停止されると、バルブ 2 3、2 3 を開け、バルブ

2 4、2 4 を閉めて、小循環路 2 2 を形成し、小型ポンプ 2 1 を駆動させるとともに、加熱装置 2 6 を作動させ、小循環路 2 2 内の冷却水を所定温度に加熱しつつ循環させれば、冷却器 2 を介して燃料電池 1 をその運転停止中に所定温度以上に保つことができ、燃料電池 1 中の電解質の水結を防止できる。この場合においても、加熱装置 2 6 は小循環路 2 2 内の冷却水を所定温度に加熱できる容量を有しておればよく、上記実施例 1 と同様な効果を得ることができる。とくにこの実施例 2 では、上記実施例 1 の場合に比べて加熱装置 2 6 により直接冷却水を加熱しているため、燃料電池 1 内に温度差は全く生じないとともに、加熱手段のさらなる小容量化およびコンパクト化を図ることができる。

【0023】実施例 3. この実施例 3 はこの発明の第 2 の発明に係る他の実施例である。上記実施例 2 では、小循環路 2 2 内に加熱装置 2 6 を配設し、燃料電池 1 の運転停止中に冷却水を所定温度に加熱しつつ小循環路 2 2 内を循環させるものとしているが、この実施例 3 では、図 3 で示されるように、加熱装置 2 6 に温度コントローラ 2 7 を設け、この温度コントローラ 2 7 により、燃料電池 1 の温度を測定しつつ加熱装置 2 6 をコントロールするものとし、燃料電池 1 をその運転停止中一定の温度に保持させることができ、燃料電池の加熱に過不足を生じさせることはない。

【0024】実施例 4. この実施例 4 はこの発明の第 3 の発明に係る一実施例である。図 4 はこの発明の実施例 4 を示す燃料電池式発電装置の燃料電池周りの冷却系統図である。この実施例 4 では冷却器 2 やバイパス配管 2 0 等から形成される小循環路 2 2 中に別途特別な加熱手段は設けず、この小循環路 2 2 中に冷却水を必要最小限の量だけ循環させる小容量の小型ポンプ等に加熱手段としての機能をも保持させている。なお、他の構成は上記実施例 1 の燃料電池式発電装置と同一である。

【0025】すなわち、小型ポンプを、冷却水の循環のほかその動作熱により冷却水の加熱もできる小型加熱ポンプ（例えばポンプ効率の低いポンプ等）とし、かつ、バイパス配管 2 0 等も小径として流動抵抗を大きくして、ここを通る冷却水を摩擦熱により充分に加熱できるようにする。

【0026】したがって、この実施例 4 においても、装置の運転が停止されると、バルブ 2 3、2 3 を開け、バルブ 2 4、2 4 を閉めて、小循環路 2 2 を形成し、小型加熱ポンプ 2 8 を駆動させれば、小循環路 2 2 中を循環する冷却水は小型加熱ポンプ 2 8 等により加熱され、冷却器 2 を介して燃料電池 1 を所定の温度以上に保つことができ、燃料電池 1 中の電解質の水結が防止できて、上記実施例 1 と同様な効果を得ることができる。この場合、別途特別な加熱手段が不要となるだけ、装置の小型化をも図ることができる。

【0027】実施例 5. この実施例 5 はこの発明の第 2

の発明に係る他の実施例である。この実施例5では、図5で示されるように、バルブ23、24を一体とした3方弁29、を小循環路22と給水配管3および排水配管4間に設けるようにし、この3方弁29、29の動作により、装置の運転時にはバイパス配管20を閉じて冷却水循環路9を開通させ、装置の運転停止時には給水配管3および排水配管4を一部閉じて小循環路22を開通させるようにすれば、バルブ操作の容易化を図ることができる。なお、この3方弁29、29は上記実施例1乃至実施例3の燃料電池式発電装置に設けてもよいのは勿論である。

【0028】

【発明の効果】この発明は、以上のように構成されているので、以下に記載されるような効果を奏する。

【0029】この発明の第1の発明によれば、燃料電池内に取り付けられた冷却器と、冷却器への給水を行なう給水配管と、冷却器からの排水を行なう排水配管とを有した冷却水循環路に、装置の運転時に循環ポンプを介して冷却水を循環させることにより、冷却器により燃料電池の冷却がなされる燃料電池式発電装置において、燃料電池の両端部に加熱手段を設け、かつ、燃料電池の一侧に給水配管と排水配管とを連結するバイパス配管を設けるとともに、バイパス配管中に、装置の運転停止時に、冷却器とバイパス配管とを含んだ小循環路に加熱手段を介して加熱される冷却水を循環させる小型ポンプを設けたため、装置の運転停止時における燃料電池の電解質の水結防止にあたり、加熱手段と小型ポンプの容量を小さくでき、運転コストの低減を図ることができるとともに、併せて装置のコンパクト化をも図ることができる。

【0030】またこの発明の第2の発明によれば、燃料電池内に取り付けられた冷却器と、冷却器への給水を行なう給水配管と、冷却器からの排水を行なう排水配管とを有した冷却水循環路に、装置の運転時に循環ポンプを介して冷却水を循環させることにより、冷却器により燃料電池の冷却がなされる燃料電池式発電装置において、燃料電池の一侧に給水配管と排水配管とを連結するバイパス配管を設けるとともに、バイパス配管中に加熱手段を設け、装置の運転停止時に、冷却器とバイパス配管を含んだ小循環路に加熱手段により加熱される冷却水を循環させる小型ポンプを設けたため、装置の運転停止時における燃料電池の電解質の水結防止にあたり、第1の発明と同様に運転コストの低減を図ることができるとともに、併せて装置のコンパクト化をも図ることができる。

【0031】さらにこの発明の第3の発明によれば、燃料電池内に取り付けられた冷却器と、冷却器への給水を行なう給水配管と、冷却器からの排水を行なう排水配管とを有した冷却水循環路に、装置の運転時に循環ポンプを介して冷却水を循環させることにより、冷却器により燃料電池の冷却がなされる燃料電池式発電装置において、燃料電池の一侧に給水配管と排水配管とを連結するバイパス配管を設けるとともに、バイパス配管中に、燃料電池の運転停止時に、冷却器とバイパス配管を含んだ小循環路に冷却水を加熱しつつ循環させる小型加熱ポンプを設けたため、装置の運転停止時における燃料電池の電解質の水結防止にあたり、第1の発明と同様に運転コストの低減を図ることができるとともに、併せて装置のコンパクト化をも図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施例1に関する燃料電池式発電装置の燃料電池周りの冷却系統図である。

【図2】この発明の実施例2に関する燃料電池式発電装置の燃料電池周りの冷却系統図である。

【図3】この発明の実施例3に関する燃料電池式発電装置の燃料電池周りの冷却系統図である。

【図4】この発明の実施例4に関する燃料電池式発電装置の燃料電池周りの冷却系統図である。

【図5】この発明の実施例5に関する燃料電池式発電装置の燃料電池周りの冷却系統図である。

【図6】従来の燃料電池式発電装置の燃料電池周りの冷却系統図である。

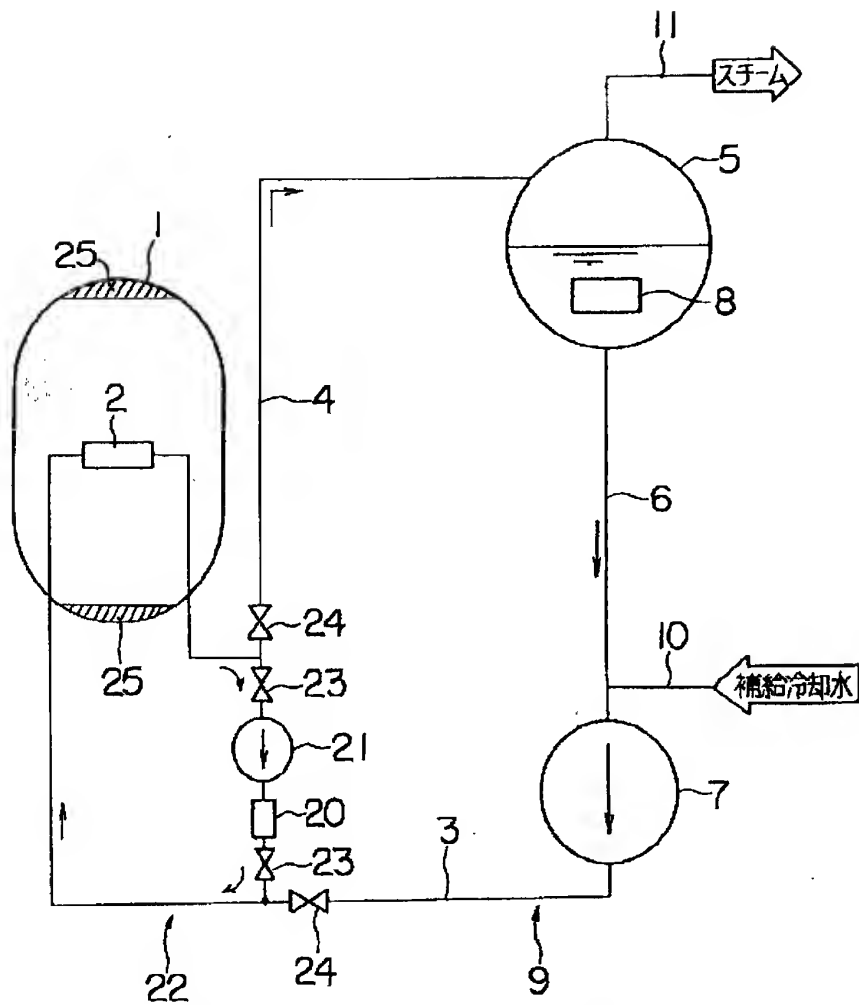
【図7】従来の燃料電池式発電装置の上、下端部に電気ヒータが取り付けられた燃料電池を示す図である。

【図8】図7の燃料電池内の温度分布を示す図である。

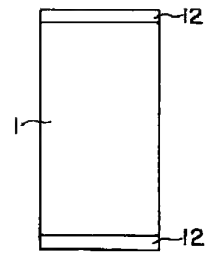
【符号の説明】

- 1 燃料電池
- 2 冷却器
- 3 給水配管
- 4 排水配管
- 7 循環ポンプ
- 9 冷却水循環路
- 20 バイパス配管
- 21 小型ポンプ
- 22 小循環路
- 25 電気ヒータ（加熱手段）
- 26 加熱装置（加熱手段）
- 28 小型加熱ポンプ

【図1】



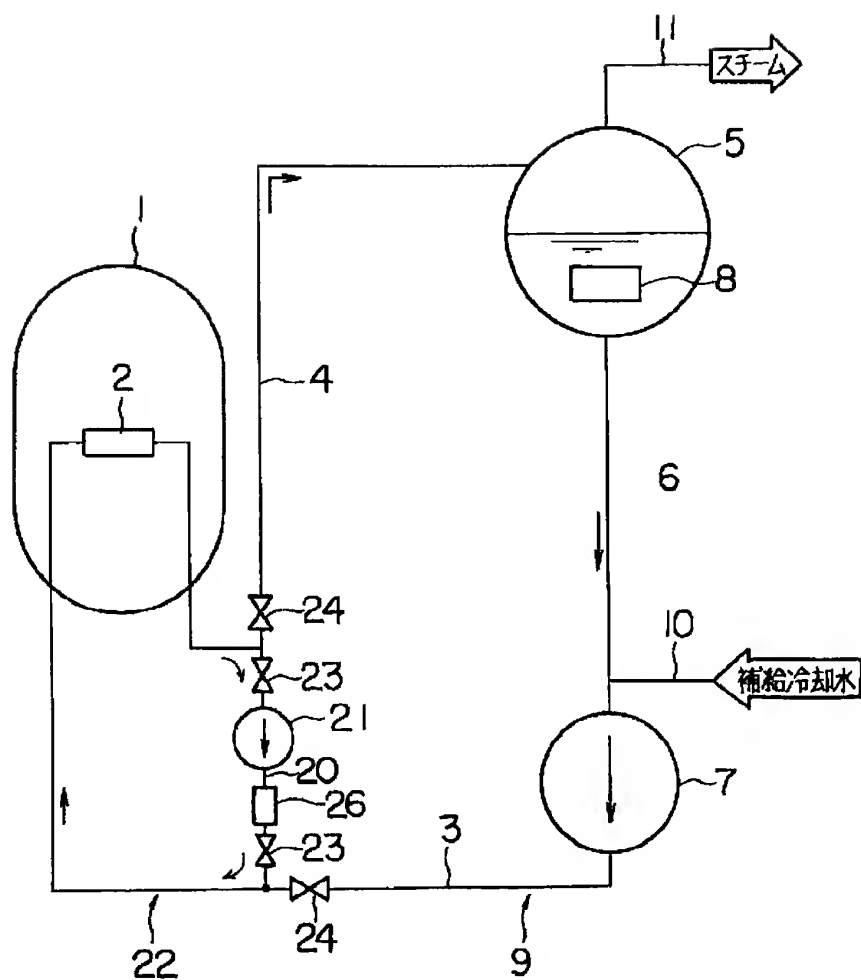
【図7】



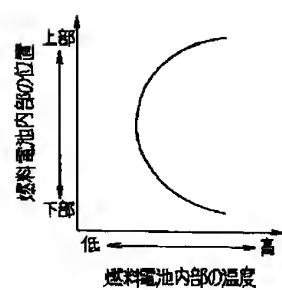
1: 燃料電池
2: 冷却器
3: 給水配管
4: 排水配管
7: 循環ポンプ

9: 冷却水循環路
20: バイパス配管
21: 小型ポンプ
22: 電気ヒータ (加熱手段)

【図2】

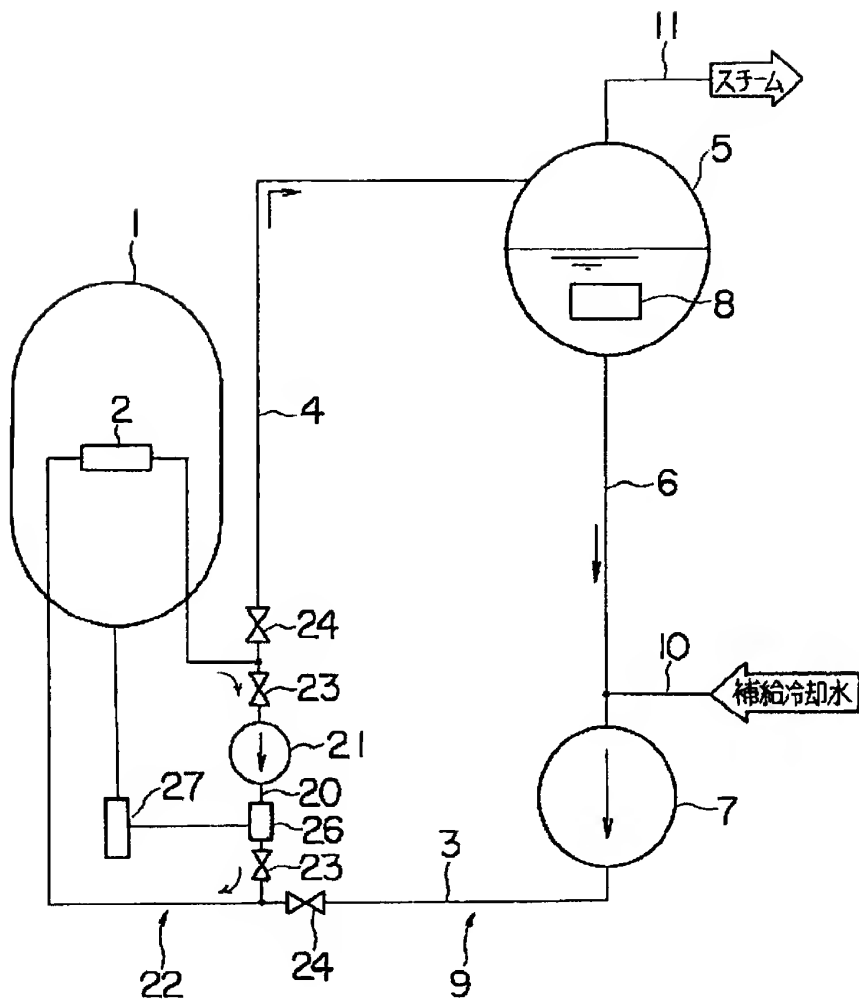


【図8】

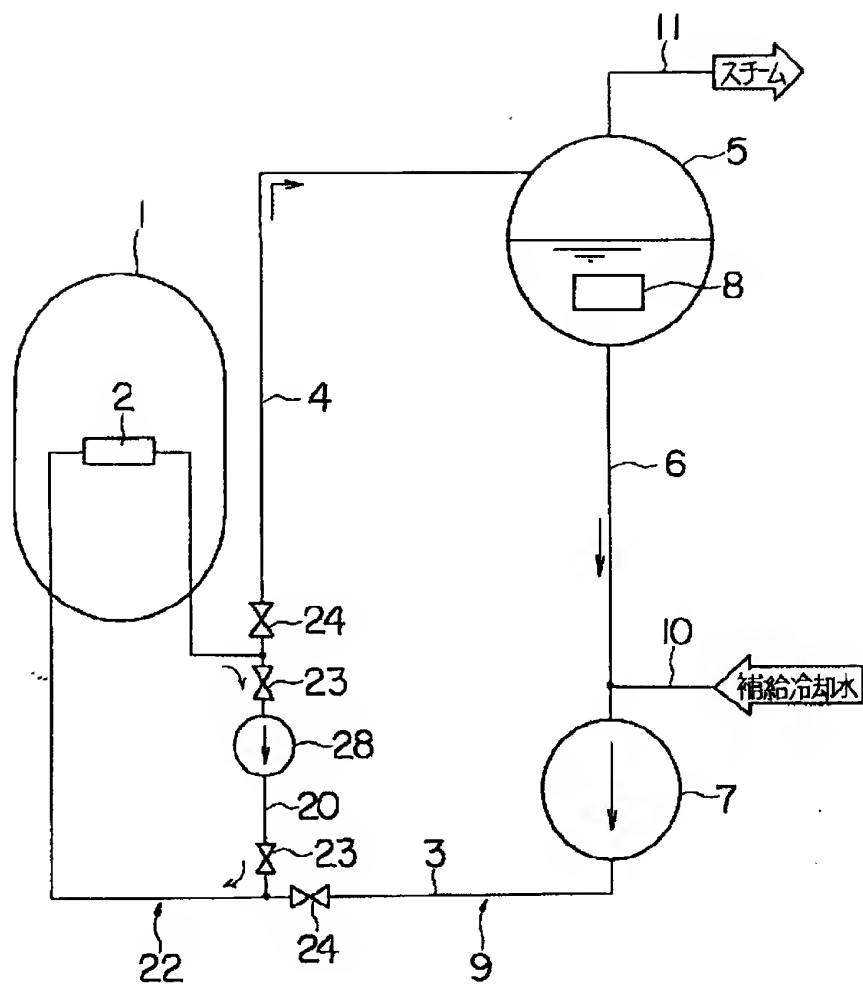


26 : 加熱装置 (加熱手段)

【図3】

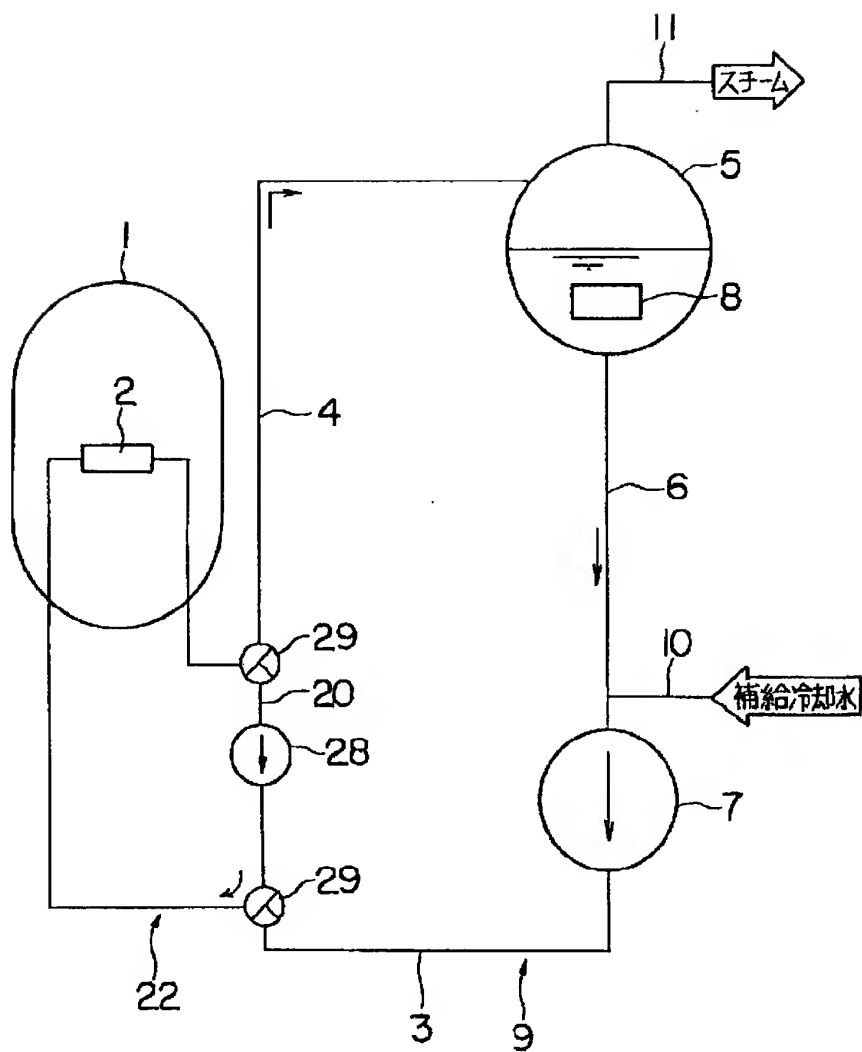


【図4】

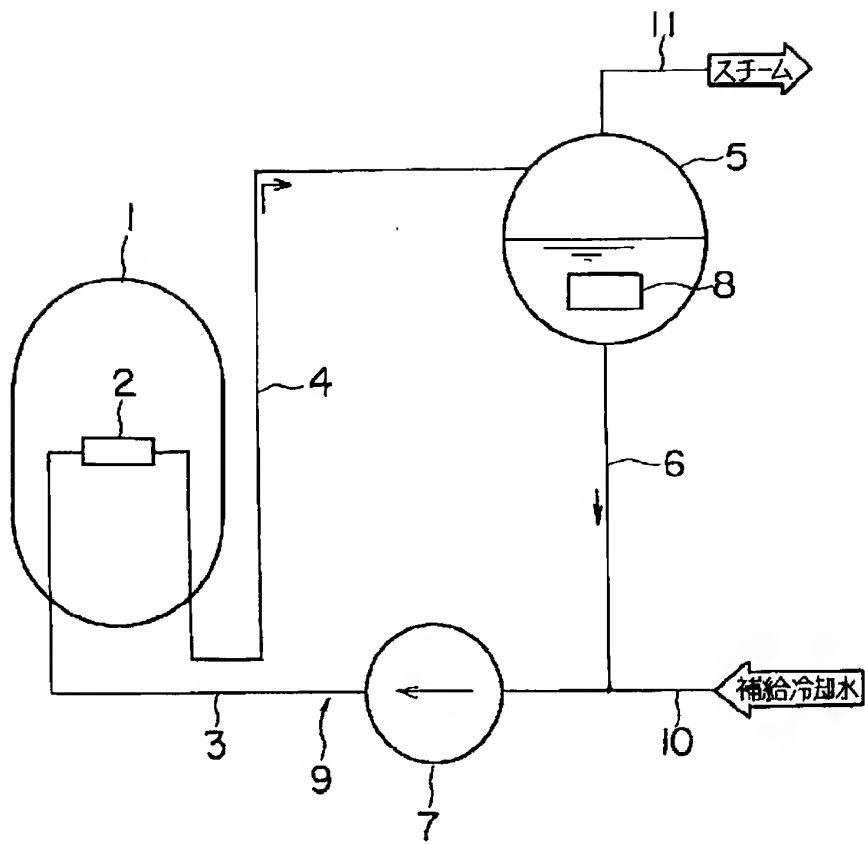


28: 小型加熱ポンプ

【図5】



【図6】



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-068893

(43)Date of publication of application : 11.03.1994

(51)Int.Cl.

H01M 8/04

(21)Application number : 04-222813

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 21.08.1992

(72)Inventor : TSUJI HIROKO

(54) FUEL CELL TYPE GENERATOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To reduce the operation cost at the time of preventing freezing of the electrolyte of a fuel cell when the operation of a fuel cell type generator is stopped.

CONSTITUTION: Heating means 25, 25 are provided on both end parts of a fuel cell 1, and a bypass piping 20 is provided on a feeding piping 3 and a drain piping 4 to a cooler 2 in the fuel cell 1. A small pump 21 is provided in the bypass piping 20, to circulate cooling water to a small circulation route 22 including the cooler 2 and the bypass piping 20, when the operation of the device is stopped. The cooling water circulated in the small circulation route 22 by the driving power of a small pump 21, is heated by the heating means 25, 15, and is circulated, and the fuel cell 1 is equally heated through the cooler 2. Since the amount of the cooling water retained in the small circulation route 22 is small, the heating thereof can be restricted to a small level, and the operation cost can thus be reduced.

